

완전 드롭형 알루미늄 시스템 개발

Development on Full Drop Type Aluminium Form System

임 남 기*

Lim, Nam-Gi

Abstract

Even though the Al. form system, which was developed to replace the Euro-form, has been used as the slab lower formwork for almost all concrete structures based on the light weight and high conversion rate, the low-noise Drop method has been developed and used in order to overcome the limitations of the Al. Form system such as noise pollution and safety accidents caused by free fall during the demolding. However, as the low-noise drop method is still insufficient, Safety Full Drop Al. Form method is expected to be in the spotlight in the construction market based on its excellent advantages compared to the developed methods. In addition, we plan to conduct research to further contribute to securing the quality of the overall structure through continuous improvement and supplementation by introducing an automation system to the very construction method.

키 워 드 : 알루미늄 거푸집(알폼), 완전드롭형, 중대재해처벌법, 유로폼

Keywords : aluminium form(Al. form), full drop type, law of punishment for fatal accidents, euro-form

1. 서 론

1.1 연구의 목적

건설 프로젝트가 점차 고층화 되면서 슬래브용 거푸집의 전용성과 작업성 이 대단히 중요하게 되면서 목재나 유로폼은 거의 대부분 알루미늄 거푸집인 Al. Form으로 대체되고 있다. 그러나 Al. Form의 해체시 자유낙하로 인한 소음발생은 민원의 원인이 되고 있으며, 탈형과 콘크리트 바닥면으로의 추락 과정에서 Al. Form의 변형은 품질저하는 물론 거푸집 수선비용을 증가시키는 원인이 되고 있다. 특히 Al. Form의 탈락과정에서 불규칙한 바운드 등으로 사고가 발생하면 중대재해처벌법에 의한 처벌 대상이 될 수 있다. 이에 본 연구에서는 Al. Form을 자유 낙하시키지 않는 완전드롭형으로 개발하여 재해예방, 품질관리, 안전성 확보 등이 가능하도록 개발하였다.

2. 완전드롭형 Al. Form시스템

우리나라에서 일반적으로 사용하는 드롭형 Al. Form 공법으로는 건설신기술 583, 621, 782호 등이 있다. 하지만 이들 공법은 Drop 높이가 낮아 우마를 타고 올라가서 패널을 해체하거나 대형 너트를 많은 회전수만큼 돌려서 내려야 하는 어려움이 상존하면서 일부 저층에서 흉내만 내다가 고층으로 올라가면 그냥 자유낙하 시키는 형태가 지속되고 있다. 이에 본 연구에서는 특별한 시스템을 개발하여 슬래브 거푸집 전체가 동시에 작업자의 팔이 닿는 높이까지 내려오는 Full Drop형 Al. Form 시스템을 개발하였으며, 이를 비교하면 표 1과 같다.

SAFETY Full Drop형 Al. Form 공법은 기존 공법의 결점인 탈형시의 소음 및 안전사고를 방지하고, 공법 단순화를 통하여 부재의 수량을 줄여 각종 인건비와 해체시의 작업효율성을 확보하면서, 공사원가 및 안전성을 확보하고자 개발되었다. 특히 중대재해처벌법의 시행이후 안전성의 중요성이 높아지고 있는바 콘크리트 타설면의 하부에 설치되는 서포터에 대해 살펴보면 기존의 공법들이 존치용과 타설 과정에서 활용하는 지지용을 분리하여 설치하고 있으나 본 개발공법에서는 존치용 서포터만으로 타설 중에도 내력을 지지할 수 있어 50% 내외의 서포터를 사용하는 장점이 있다. 나아가 1회에 모든 슬래브용 Al. Form이 동시에 작업높이까지 하강하여 손쉽게 정리한 후 상부층으로 이동할 수 있어 자유낙하로 인한 소음은 물론 자재의 손상 등에서 대단히 자유롭다는 장점 등이 있다.

* 동명대학교 건축공학과 교수, 교신저자(ing@tu.ac.kr)

표 1. 유사 드롭형 Al. Form 공법 비교

구분	항목	SAFETY FD - 공법 (개발 공법)	AFB SYSTEM (건설신기술583호)	AL - FORM(기준)	DB 공법(건설신기술621호)	관도라 공법 (건설신기술782호)
특징	공법 적용 전경					
	설치	1인 or 2~3 설치(선택)	1인 설치	2~3인 설치	1인 설치	2인 설치
	체결방식	SL+EB, MB+테크관넬= 일체식	SL+테크관넬, 멩에 빔 = 분리형	SL+EB, MB +테크관넬= 일체식	SL +테크관넬, 멩에 빔 = 분리형	SL +테크관넬, 멩에 빔 +해체용장선빔= 분리형
	구성	EB, MB+브라켓+프롭헤드, 드롭키, 가이드, 스티퍼+서포트	멍에빔+슬라이드레일+시스템서포트(기어레벨+쇼바)+필라관넬+서포트	EB, MB+프롭헤드+서포트	멍에 빔+슬라이드레일+타설용 서포트+필라관넬+필라서포트	멍에 빔+슬라이드레일+장선빔+타설용서포트+필라관넬+필라서포트
	테크관넬/빔	600×1200 타설용서포트 간격 1300~2100mm 이하	600×1500 타설용서포트 간격 1500 / 1800mm 이하	600×1200 타설용서포트 간격 1350 / 1350mm 이하	600×1200 타설용서포트 간격 1500 / 1800mm 이하	600×1200 타설용서포트 간격 1500 / 1800mm 이하
	해체	2,000mm 이하 하강 	150~700mm 하강 	불가(날장해체, 자유낙하) 	150~600mm 하강 	2400mm 이하 다운 
드롭다운	구조	타설용+필라 서포트 일체형(일반 알폼형) 전구간 4M 이하 해체가능	타설용/필라용서포트 분리 중복형, 제한(높이, 넓이)/조건적(멍에빔 평행 두 곳이상)-화장실, 발코니, 협소구간 불가	타설용+필라용서포트 일체형 부분별 자유낙하	타설용/필라용서포트 분리 중복형 제한(높이, 넓이)/조건적(멍에빔 평행 두 곳이상)-화장실, 발코니, 협소구간 불가	타설용/필라용서포트 분리 중복형 멩에빔+해체용장선빔+서포트삼각지지대 설치, 해체불가(화장실 발코니, 협소구간)
	다운방식	일체식(테크관넬+EB, MB)다운	일체식(테크관넬+멍에빔) 다운	개별식(테크관넬, EB, MB)	1회(멍에빔)+2회(테크관넬)다운	1회(멍에빔+테크관넬+해체용장선빔) 다운, 서포트지지대분리
	소음/분진	없음/없음	적음	크게 발생/많음	미세/적음	적음
설치/해체	편리성	부재가 적음 (타설용서포트+필라서포트겸용)일체-단순/작업동선 확보	부재 많음 (타설용서포트, 필라서포트 별도)분리-복잡/작업동선 미흡	부재 적음 (타설용서포트+필라서포트겸용)일체-단순/작업동선 확보	부재 많음 (타설용서포트, 필라서포트별도)분리-복잡/작업동선 미흡	부재 많음 (타설용서포트, 필라서포트별도)분리+해체용장선빔+서포트지지대 복잡
	효율성	120%	90%	100%	90%	65%
경제성	원가절감	최상	다소 미흡	미흡	다소 미흡	미흡
	안전/민원	100%	80%	50%	80%	90%

3. 결 론

유로폼을 대체하기 위해 개발된 Al. Form 시스템은 경량성과 높은 전용율을 기반으로 거의 모든 콘크리트 구조물의 슬래브 하부 거푸집으로 활용되고 있으나 탈형시의 자유낙하로 인한 소음 및 안전사고 발생, 그리고 형태의 변형 발생 등의 이유로 저소음형 Drop 공법이 개발되어 왔으나 아직 미흡한 상태에서 개발된 공법들과 비교하여 탁월한 SAFETY Full Drop형 Al. Form 공법은 건설시장에서 크게 각광받을 것으로 판단된다. 아울러 본 공법에 자동화 시스템 등의 도입을 통하여 지속적인 개선과 보안을 통하여 전체적이 구조체의 품질확보에 더욱 기여할 수 있도록 연구를 진행할 계획이다.

Acknowledgement

본 논문은 ACP의 지원으로 수행된 연구결과임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 소음저감형 시스템 알루미늄거푸집 최적 개념디자인 선정 한국건설관리협회 논문집(2016.3.)